

钳工基本操作

(六) 划 线

内蒙古人民出版社

钳工基本操作

(六) 划 线

呼和浩特市糖厂钳工杨宝福编

钳工基本操

(六) 划 线

呼和浩特市糖厂钳工

*

内蒙古人民出版社

内蒙古新华书店发行 内蒙

开本: 787×1092 1/32 印张: 3

1975年8月第一版 1975年9

印数: 1—70,450

统一书号: 15089·11 每

出 版 说 明

《钳工基本操作》全书包括鑿、銼、刮、钻、铰、量、划等内容，分册出版。其中（一）鑿切、（二）銼削、（三）刮削、（四）钻削、（五）铰削，已经出版。本书为（六）划

线。

全书可供初学钳工的青工、徒工同志参考。

目 录

一、概述.....	1
划线和划线种类.....	1
毛坯与加工余量.....	2
划线的作用与目的.....	3
划线工作的误差.....	3
二、划线前的准备工作.....	5
毛坯的清理及划线工具的准备.....	5
毛坯表面的涂色.....	6
三、划线工具、量具的使用与保养.....	7
划针.....	7
划线平台.....	9
圆规.....	11
地规.....	15
可调高度标尺.....	17
划针盘.....	18
游标高度尺.....	21
直角尺.....	22
分度规.....	24
三角铁.....	28
方箱.....	29

弯板	30
千斤顶	31
楔铁	33
样冲	33
四、划线工作应注意事项	36
五、平面划线	37
基本线的划法	37
圆周等分法	48
平面划线实例	55
样板划线实例	66
六、立体划线	71
划线毛坯找正的基本原则	71
划线毛坯找正的借料	72
立体划线实例	75
七、三角函数表的用法	88
直角三角形边长和角度的关系	88
由已知角和边求未知角和边的计算公式	89
三角函数表	91

一、概 述

划线和划线种类

在工件的毛坯或已加工表面上，按照要求的尺寸，准确地划出加工界限，这种操作叫划线。

划线工作不仅在机械零件毛坯加工中需要，就是在我们日常生活中也是经常遇到的。例如裁剪衣服时，首先将布料展开，用尺子量一下，根据式样、大小确定布料是否够用，然后按照要求式样和各部尺寸在布面上用划石将线划出，才能进行裁剪和缝制。又如木工制作家具时，也要在木料上先划线。所不同的是，机械零件毛坯或半成品是由金属制成，加工工艺复杂，精度要求较高，所以划线方法也比日常生活中的划线复杂得多。但是，划线的目的都是为了指导加工，这一点是一致的。

划线可以分为如下几种：

平面划线 在零件的一个表面上进行划线。例如上述的裁剪布料时的划线，只在一个平面上，就是“平面划线”。

立体划线 在零件的几个不同的表面上进行划线。如在三个互相垂直的平面以及其他斜面上都要划线，这种划线就比较复杂。例如木工制作家具或建筑房屋时，往往要将长短、斜角、断面形状以及凿卯等各线，从木料的一个面上引划到其他有关面上去，这种划线的作法，就是“立体划线”。

样板划线 在零件上按照标准式样和尺寸的样板进行划线。例如裁剪成批的衣服时，往往先划好一部分线，然后用厚纸板事先剪好的样板，按着已划出线条的位置，划出袖窿、领口等线，就是样板划线。样板划线主要用于批量大而且是在已经加工过的表面上进行的（多数情况是如此）。样板常用金属板（有时用硬金属板）制成。样板划线的基准是十字线（多数情况），加工好的孔、圆柱等（少数情况），按轮廓为基准，一般是用于不加工的表面上（特殊情况）。

毛坯与加工余量

机械零件是由毛坯（即由铸造、锻造或经过轧制成型的），经过一种或多种工序加工而成的。零件毛坯到加工成成品的尺寸变化（即毛坯的尺寸减少），叫做“加工余量”。

凡是毛坯要进行加工的部位，都必须留有适当的加工余量。否则，这个毛坯即为不合格。加工余量的大小，主要根据毛坯的制作方法而定。例如，一般铸件由于变形较大，所以在铸造前的模型就留有较大的加工余量；锻件毛坯较铸件的加工余量小些；轧制的毛坯又较锻件小些。

余量的大小，还需根据工件的大小，加工方法的不同而有所增减。总之，在满足加工的前提下，尽可能留较小的加工余量。这样有利于节约金属和缩短加工工时。

零件一个部位的加工余量，叫做“工序余量”。一个毛坯不论工序余量有多大，而总余量（即所有加工部位的余量）不够，这个毛坯即为不合格品。

划线的作用与目的

划线是钳工的一项基本操作技术。在对机械零件加工的过程中,划线(虽然它并不对毛坯进行任何加工)也是一项重要的工序过程。

划线工作的目的基本上是两个:

1. 确定加工面的余量和各孔、槽、凸缘、表面等相互间的坐标位置,以便机床加工时,作为卡活找正的依据和切削时参考。

2. 对于形状复杂的毛坯,进行加工之前,首先要通过划线,对毛坯的加工总余量进行检查,以便在几个加工工序之间,对加工余量进行调整、分配,通常称为“借料”。

借料的原则是:首先满足重点,同时照顾到一般。对于其它无关大局的次要部位也要参考,但以不影响前二者为前提。经过这样的借料之后,总余量仍不能满足加工时,说明这个毛坯已经成为废品或次品了。从某种意义上讲,也可以说划线工作是决定毛坯弃取的工序。

划线工作的误差

1. 由于人的视觉和划线工具、量具等存在着不同程度的误差,所以划出的线不可能十分精确。这是划线工作产生误差的第一个原因。

2. 从理论上讲,“点”和“线”都是不占空间的。但在实际工作中,每条线和每个点都占有一定的空间位置,线有粗细,点有大小,这也是产生误差的一个原因。如在粗糙的

铸造毛坯表面上划线时，线条的宽度往往可达0.3毫米左右，就是在光洁的表面上，划线宽度也在0.02毫米左右。线条如果划得过细，就看不清晰了。

3. 克服划线误差的办法：划线的目的是为了指导加工。一般精度要求不高的工件，各工序加工时都以线为准找正就行了，但对有些精度较高的工件，这种作法就不行了。为了克服划线和加工中的误差，下道工序加工时找正的依据应以前道工序的加工面为准，这时线已退居为参考的次要地位。如果只靠上道工序加工面，满足不了下道工艺的找正要求，则要根据加工面为准，重新划线。对于形状复杂、精度要求高的工件，往往要在前后各工序之间进行多次划线。

操作者精力集中，划线工具、量具精确可靠，对于减少划线误差也是极其重要的。

二、划线前的准备工作

前面已提到划线的目的之一就是指导加工。从这个角度看，准确、清晰而细的线条对划线工作来讲，是一项重要的质量标准。要想达到这一目的，就必须做好各项准备工作。

毛坯的清理及划线工具的准备

- 1.对铸件毛坯，应事先将型砂、毛刺和冒口除净、铲平。然后用钢丝刷和旧锉刀刷净、锉平划线部位的表面。
- 2.对锻造和轧制坯件，应将氧化皮除掉。
- 3.对经过加工但由于长期存放而生锈的表面，要用钢丝刷将浮锈刷掉。
- 4.熟悉图纸，弄清毛坯的加工部位和要求，以及根据具体条件所采取的加工方法，都应作到心中有数。这样，在划线中才能抓住关键。
- 5.划线所用的工具，如划针、圆规、样冲等要进行检查和修磨，保持刃部（尖头）尖锐、锋利并要有适当的硬度。
- 6.对其它所用工具都应检查有无缺陷。
- 7.对量具，如尺、规、角尺等进行检查核对，确保准确可靠。

毛坯表面的涂色

为使划线清晰、明显，要在毛坯划线部位的表面上进行涂色。

1.大型铸造毛坯通常刷石灰水。灰浆要稀而细，不能过稠和有渣子。涂层要求越薄越好。

2.小件和经过一般加工的铸铁件，通常采用粉笔涂抹。

3.在光洁的表面上划线时，为将其光亮表面遮盖住，以求划线明显，通常采用硫酸酮加酒精的溶液。另一简单的办法，是将工件表面的油膜用汽油擦净，涂以蓝色或黑色墨水（涂墨水前最好将工件稍微加温）。

三、划线工具、量具的使用与保养

划 针

划针是划线工作最基本的工具（可以认为是一种专门用来刻线的刀具）。无论在平面划线或立体划线中，都是通过划针直接在工件的金属表面上划出线来。可见，划针的硬度、尖锐等情况都直接关系到划线质量。

普通划针的式样如图 1 所示。

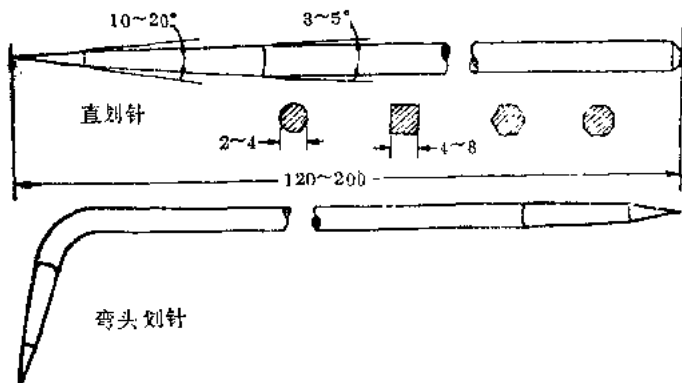


图 1

1.直划针：可用 $\phi 2 \sim 4$ 毫米的弹簧钢丝直接磨成，然后经过淬火，但多数情况是用高速钢锻制而成。划针除尖端部分外，其针体部分多为四方、六方或八方。

2.弯头划针：此种划针主要用于直划针无法划线的部位，如在孔内划线。划针盘上用的划针，普遍是一头为直划

针，另一头为弯头划针。弯头划针除用于划线外，多数情况是用于工件的找平（机床卡活找正多用这种划针）。

3.划针的使用与保养：在平面划线中，划针是靠着平尺、角尺，多数是靠在钢板尺的直边或样板的曲边上，在工件表面上划出线来。划针的使用方法正确与否对划线的准确性有直接关系。正确的使用方法，可参看图2。

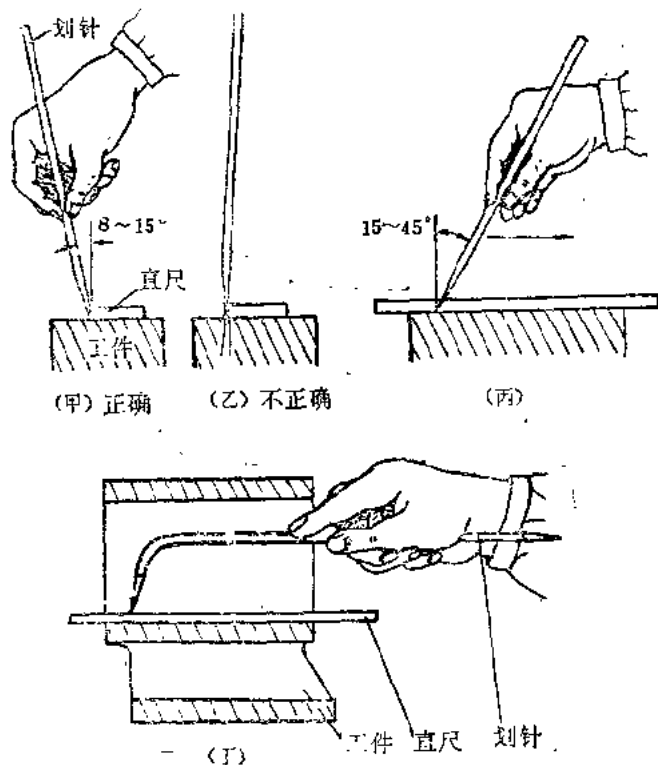


图 2

右手拿划针（象拿铅笔一样），将划针紧贴于尺的直边或样板的曲边上，由于划针的尖角为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，所以划针应向尺边外倾斜一个角度，大约为 $8^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，如图2（甲）所示；图2（乙）的划法是不正确的方法。

划针划线时还有另一个倾斜角，就是向划针前进方向（即向人体或右侧）倾斜 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，见图2（丙）。在右手拿划针时，划线时划针总是由前方向人的怀里划，或者由左向右划，而绝不是相反。

弯头划针的使用方法，如图2（丁）所示。划针的倾斜角与直划针相同。

划针的保养方法：由于划针尖端是经过淬火的，很脆，所以划针用完后要放在专用的硬纸盒内或皮套内。不允许和其它工具碰撞，更不允许将划针随身携带，以免扎伤身体或损坏划针。

划 线 平 台

1. 划线平台的结构：划线平台如图3所示，它的表面是立体划线的基准面。平台分有整体（中、小）平台和拼体（大型）平台。

整体平台是一块铸铁平板。划线平台的台面通常为精刨而成。它的精度要求，一般在 $\nabla 5\sim \nabla 6$ （光洁度）级和 $\text{VII}\sim \text{VIII}$ （不平度）级。对于拼体平台来讲，不论由几块拼成，其总体表面也应当符合上述要求。

平台的安装高度 H ，对于小型平台约为800~900毫米；中型平台约为600~800毫米；对于拼体大型平台，考虑到上、

下工件方便，特别是操作者要经常站在平台上操作，为了上、下方便，平台高度应尽量低些为宜。

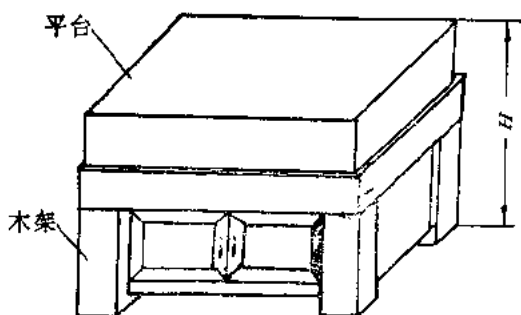


图 3

平台安装时要用水平仪操平，划线平台的水平误差应保持在 $0.1/1000$ 毫米以下。

2.使用划线平台应注意事项：为了保证划线质量和安全，使用时应注意下列事项：

(1) 台面上除划线所应用的工具、量具和工件外，不要堆放其它无关的物件。对于暂时不用的划线工具，如方箱、三角铁等要放在平台的某一角上（以不影响操作为宜）。

(2) 平台表面在划线之前，要擦净，检查有无碰伤、划伤，发现有凸出高点和毛刺，应立即用刮刀和细锉修平。

(3) 任何时候都不允许在平台面上进行敲击工作。

(4) 划线时发现平台表面出现发涩现象（这种情况主要是由于台面有油污），应用沾有煤油的棉纱轻微擦拭。如果平台表面是干净的，也可以擦上一层划石粉。或者将划针盘座底面涂上混合油（煤油、机油各百分之五十）。以上三者只能根据具体情况取用一种，而不能同时兼用。

(5) 为保护台面不被局部磨凹，划线工作应在整个台面上经常更换位置。

(6) 平台表面任何时候都应保持清洁，对于长时间不用的平台，要涂上一层防腐油（机油或黄油），然后贴上一层旧报纸。

圆 规

1. 圆规的结构与用途：圆规也叫划规，在划线工作中用来划圆周线、圆弧线和等分线等。

圆规由工具钢制成，规尖部分经淬火处理。通常作法，是在规尖部焊上一截高速工具钢（锋钢）或硬质合金，以提高规尖的硬度和保持其尖锐锋利。

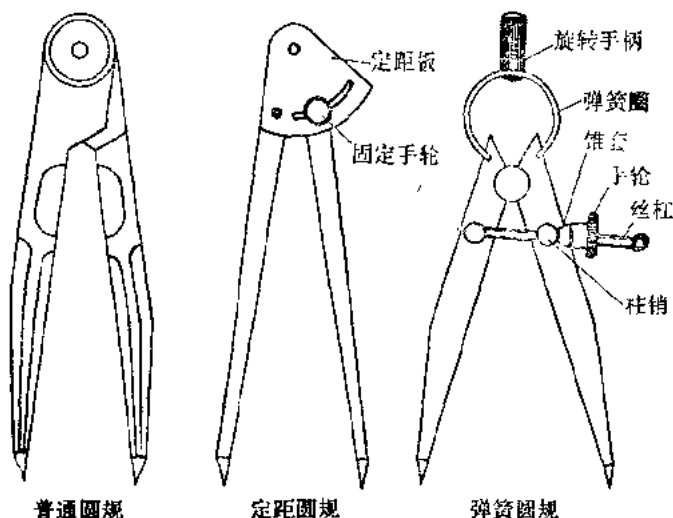


图 4